

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

196 16 595.4

Anmeldetag:

25. April 1996

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung:

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in
einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben

Zusatz:

zu DE 195 42 231.7

IPC:

G 02 B und G 01 V

**Die Akte dieser Patentanmeldung ist ohne vorherige Offenlegung vernichtet
worden.**

München, den 16. Januar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Nietiedt

Beschreibung

- 5 Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben.

Zusatz zu Patent (Patentanmeldung 195 42 231.7)

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Mi-
15 nikabel verlegt wird, das aus einer homogenen und druckwas-
serdichten Röhre mit einem Außendurchmesser von 2,0 bis 10
mm, vorzugsweise von 3,5 bis 5,5 mm, besteht, in die Licht-
wellenleiter eingebracht werden,
nach Patent (Patentanmeldung 195 42 231.7).

20

Da diese Mini- bzw. Mikrokabel in einer Verlegenut eines festen Untergrundes, vorzugsweise eines Straßenbelags, einge-
bracht ist, muß es auch möglich sein, dieses verlegte opti-
sche Kabel wieder auffinden zu können für Reparaturarbeiten
25 und dergleichen. Da dieses Mini- bzw. Mikrokabel als Führung
für die Lichtwellenleiter ein metallisches Rohr aufweist,
könnten beispielsweise handelsübliche Metallsuchgeräte zum
Orten verwendet werden. Es sind jedoch auch Verfahren und Ge-
räte bekannt, zum Beispiel aus WO 90/10879, bei denen magne-
30 tische Felder für die Ortung herangezogen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Verfahren zu finden,
mit deren Hilfe ein verlegtes Mini- bzw. Mikrokabel aufgefunden werden kann. Die gestellte Aufgabe wird nun nach einem
35 Verfahren der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß
das in einer Verlegenut verlegte optische Mini- bzw. Mikroka-

bel mit Hilfe eines Detektors in seinem Verlauf verfolgt wird.

Vorteile der Erfindung gegenüber dem Stand der Technik sind besonders darin zu sehen, daß mit Hilfe eines Detektors das verlegte Mini- bzw. Mikrokabel so genau vermessen werden kann, daß es zum Beispiel auch für die Archivierung in Stadt-Straßen- und Kabeltrassenplänen mit relativ geringen Toleranzen eingetragen werden kann. Durch das Verfahren mit Hilfe eines Detektors gemäß der Erfindung kann das im Boden befindliche Kabel auch für eine Reparatur ausfindig gemacht werden, wobei Unterbrechungen des Kabels genau lokalisiert werden können. Ebenso wichtig ist, vor dem Einfräsen der Verlegenut die Trasse zu überprüfen, ob nicht vorhandene Versorgungsleitungen im Verlegegrund bereits enthalten sind. Mit Hilfe eines solchen Verfahrens, das sich auf die Wirkungsweise geeigneter Detektoren stützt, kann also die Abnahme und die Freigabe einer neuen Kabeltrasse erfolgen, da jederzeit die Qualität der Verlegung und die Verlegetiefe festgestellt werden kann.

So ist es zweckmäßig, einen derartigen Detektor als Funktionseinheit zum Auffinden von Kabeln vor einer Fugenschneidmaschine anzuordnen, so daß in jedem Fall erkannt wird, wenn sich im Untergrund ein metallischer Gegenstand, zum Beispiel ein Kabel oder eine Versorgungsleitung, befindet. Bei der Verlegung von Mini- bzw. Mikrokabeln kann die Detektierung über das Metallrohr selbst, über eine mitgeführte Rückleitung oder auch über Kabelniederhalter in der Verlegenut erfolgen. Diese Kabelniederhalter können zum Beispiel auch für die Stromversorgung und für eine Schutzfunktion zur Auffindung des Mini- bzw. Mikrokabels herangezogen werden. Niederhalter könnten sowohl fest vorgegebenen Code haben als auch frei programmierbar sein. Zweckmäßigerweise wird für dieses Verfahren ein Servicewagen bereitgestellt, mit dem die Vermessung des verlegten Kabels durchgeführt wird. Dieses Gerät

stellt den Bezug zu Markierungspunkten her, speichert die Trasse, in der das optische Kabel verlegt ist, so daß der Verlauf auf vorhandene Straßenpläne übertragen werden kann. Dabei kann sowohl die Lage wie auch die Tiefe des verlegten Mikrokabels festgestellt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von sieben Figuren näher erläutert.

- 10 Figur 1 zeigt in einer Skizze die Durchführung des Verfahrens.
- Figur 2 zeigt die Verlegung des Mini- bzw. Mikrokabels mit magnetbestückten Kabelniederhaltern.
- 15 Figur 3 zeigt U-förmige, magnetische Kabelniederhalter in der Verlegenut.
- Figur 4 zeigt stabförmige, magnetische Kabelniederhalter in der Verlegenut.
- 20 Figur 5 zeigt stabförmige Kabelniederhalter, die auf Trägerfäden aufgereiht sind.
- 25 Figur 6 zeigt einen Kabelniederhalter, der mit seinen Enden auf Trägerfäden aufgeklemmt ist.
- Figur 7 zeigt einen Kabelniederhalter, der in eine Trägerfolie eingeknüpft ist.
- 30 Figur 8 zeigt die Verlegung des Mikrokabels mit elektronischen Signalgebern als Niederhalter.

Figur 9 zeigt ein von außen frei programmierbares Chip, das längs des Mikrokabels angebracht und auf Trägerfäden aufgereiht ist.

- 5 Figur 10 zeigt ein programmierbares Chip, das in einer Muffe untergebracht ist.

Die Figur 1 beschreibt das Prinzip des Verfahrens zum Auffinden eines optischen Kabels, insbesondere eines Mini- bzw. Mikro-
10 kabels mit Hilfe eines Detektors D, der in einem Service-
wagen untergebracht ist. Beim Überfahren einer Verlegenut VN wird durch das ausgesandte und reflektierte Ortungssignal OS festgestellt, daß eine Verlegenut VN überfahren worden ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Mikrokabel MK in die
15 Verlegenut VN eingelegt worden und die Verlegenut VN ist anschließend mit Füllmaterial, zum Beispiel Bitumen, aufgefüllt worden, wobei dem Füllmaterial metallische Füllstoffe beige-
mengt sind.

- 20 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Verlegenut VN in einem festen Verlegegrund VG. Das Mikrokabel MK ist auf dem Grund der Verlegenut eingebracht und wird mit Hilfe von Kabelniederhaltern NH, die dübelartig ausgebildet sind, in seiner Position gehalten. Die einzelnen Kabelniederhalter NH
25 sind mit Magneten versehen, deren Magnetfelder von dem darüber fahrenden Detektor geortet werden können. Die Ausrichtung dieser Magnete kann bei allen Kabelniederhaltern NH gleich oder auch wechselseitig verschieden sein. Durch wechselnde Ausrichtung der Magneten M mit den Polen MN bzw. MS
30 kann eine Systematik von wechselnden Magnetfeldern erzeugt werden, mit deren Hilfe sogar eine Codierung für das verlegte Mini- bzw. Mikrokabel festgelegt werden kann. Auf diese Weise können die verlegten Kabel genau identifiziert werden, so daß eine Verwechslung bei Reparaturarbeiten ausgeschlossen werden
35 kann.

In Figur 3 ist ein verlegtes Mikrokabel MK in der Verlegenut VN dargestellt, das mit magnetischen Kabelniederhaltern NHN in seiner Position gehalten wird. Auch hier können Pole der magnetischen Kabelniederhalter NHM mit wechselnder Orientierung der Magnetpole NHMN bzw. NHMS in die Verlegenut VN eingeklemmt werden, so daß auch hier eine Codierung der Kabeltrasse möglich ist. Die U-förmigen Kabelniederhalter NHN verkeilen sich bei der Verlegung und stützen sich zur Nutwand ab. Die U-förmigen Kabelniederhalter sind untereinander magnetisch isoliert und werden einzeln von der Kabellegemaschine eingepreßt. Diese magnetischen Kabelniederhalter NHM können dauermagnetisch sein oder bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Das Magnetfeld ist auch hier durch das Füllmaterial, das hier nicht dargestellt ist, hindurch nachweisbar.

In Figur 4 ist wiederum ein in einer Verlegenut VN verlegtes Mikrokabel MK dargestellt, das mit stabförmigen Kabelniederhaltern SNHM in seiner Position gehalten wird. Diese stabförmigen Kabelniederhalter SNHM verkeilen sich ebenfalls bei der Verlegung und stützen sich an der Nutwand ab. Die stabförmigen Kabelniederhalter SNHM sind untereinander wiederum magnetisch isoliert, können dauermagnetisch sein oder erst bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Auch hier besteht die Möglichkeit durch Abwechslung der Magnetpolung jedem verlegten optischen Kabel eine eigene Codierung (Morsecode) zuzuteilen. Das Magnetfeld kann auch hier in der beschriebenen Weise nach dem Verfahren gemäß der Erfindung mit einem Detektor nachgewiesen werden.

In Figur 5 ist ein gitterförmiger Kabelniederhalter GNH dargestellt. Dabei sind die stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter SN, HM auf zwei längsverlaufenden Trägerfäden TF befestigt, wobei die einzelnen stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter SNHM magnetisch voneinander isoliert sind. Beim Verlegevorgang kann dieser gitterförmige Kabelniederhalter

ter GNH in einfacher Weise abgespult und oberhalb des Kabels klemmend eingebracht werden. Durch eine derartige Struktur ist auch in einfacher Weise eine Längenmessung der Kabeltrasse möglich, da durch den gleichmäßigen Abstand der stabförmigen Kabelniederhalter SNHM gewissermaßen ein Strichmuster geschaffen ist. Die einzelnen stabförmigen Kabelniederhalter SNHM können dauermagnetisch sein oder erst bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Auch hier ist eine Codierung durch abwechselnde Magnetpolung möglich.

10

Die Figur 6 vermittelt, daß die Kabelniederhalter KNHM auf den Trägerfäden TF gewissermaßen aufgetackt bzw. aufgeklemt werden können. Dies kann auch vor Ort erfolgen, wobei dann jedes beliebige Codiermuster erstellt werden kann. Eine derartige Codierung kann beispielsweise auch durch Variation des Abstandes zwischen den einzelnen stabförmigen, magnetischen Kabelniederhaltern KNHM erfolgen.

20

In Figur 7 ist dargestellt, daß die Kabelniederhalter ENHM auch auf eine Trägerfolie TFOL mit ihren Enden E eingeknüpft werden können. Auch hier kann die Polarität wie auch der Abstand der einzelnen stabförmigen Kabelniederhalter ENHM für eine entsprechende Codierung variiert werden. Beim Füllen der Verlegenut mit Heißbitumen schmilzt dann die Folie, so daß das Heißbitumen zwischen den stabförmigen Magneten ENHM die Verlegenut ausfüllen kann. Die stabförmigen Kabelniederhalter ENHM verbleiben eingeklebt in der Verlegenut und halten das Mikrokabel in der entsprechenden Position.

30

In Figur 8 wird neben der oben beschriebenen Möglichkeit einer rein passiven Codierung durch Kabelniederhalter NH eine aktive, durch elektronische Bauelemente dargestellt. Figur 8 ist aus der Figur 2 abgeleitet. Die Magnete sind jedoch durch elektronische Impulsgeber I ersetzt worden. Durch eine bewegliche Induktionsschleife IS können von der Straßenoberfläche aus die Informationen der Impulsgeber I abgefragt werden.

35

Die Impulsgeber I können kabelspezifische Informationen aus-
senden wie z.B. Betreiberamen, Trassenzugehörigkeit, Verle-
getiefe, Verlegedatum, Anzahl der Lichtwellenleiter usw.

5

In Figur 9 wird ein freiprogrammierbarer Chip C dargestellt,
welcher dem Mikrokabel MK oder der Niederhalter NH zugeordnet
wird. Es kann Informationen (Kabel, Muffe, Betreiber, freie
Lichtwellenleiter etc.) speichern und wiedergeben. Eine Ab-
frage kann induktiv über die Trägerfäden (TF) erfolgen oder
durch Kontaktierung des Kabelmantels oder der Trägerfäden von
der Muffe aus.

10

In Figur 10 ist das programmierbare Chip CH in der Muffe M
untergebracht, so daß Informationen aus der Muffe ausgesendet
werden. Hier können auch weitere elektronische aktive Kompo-
nenten untergebracht werden. Die Stromversorgung kann von
hier aus erfolgen, wobei die Trägerflächen TF der Kabelnie-
derhalter NH beispielsweise auch als Stromversorgungsleiter
ausgebildet sein können.

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen
5 festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als
optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird, das
aus einer homogenen und druckwasserdichten Röhre mit einem
Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5 bis
10 5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden,
nach Patent (Patentanmeldung 195 42 232. 7)
dadurch gekennzeichnet,
daß das in eine Verlegenut (VN) verlegte optische Mini- oder
Mikrokabel (MK) mit Hilfe eines Detektors (D) in seinem Ver-
lauf verfolgt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Detektor (D) ein an sich bekanntes Metallsuchgerät
verwendet wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Detektor (D) ein Gerät nach der Art eines Georadars
verwendet wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Verlegen des Mini- bzw. Mikrokabels (MK) Magnete (M)
in die Verlegenut (VN) eingebracht werden, deren Magnetfelder
30 mit Hilfe des Detektors (D) geortet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnete (M) auf einzelnen, in Abstand eingesetzten
35 Kabelniederhaltern (NH) angeordnet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß stabförmige, magnetische Kabelniederhalter (SNHM) im Abstand voneinander in der Verlegenut (VN) eingebracht werden.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter (SNHM) auf längs verlaufenden Trägerfäden (TF) haftend angeordnet
10 werden und als zusammenhängender, gitterförmiger Kabelniederhalter (GNH) in die Verlegenut (VN) eingebracht werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

15 daß die stabförmigen magnetischen Kabelniederhalter (SNHM) an ihren Enden auf die Trägerfäden (TF) geklemmt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

20 daß die stabförmigen magnetischen Kabelniederhalter (SNHM) an den Enden (E) in eine längs verlaufende Trägerfolie (TFOL) eingeknüpft werden.

10. Verfahren nach Anspruch 4,

25 dadurch gekennzeichnet,
daß U-förmige, magnetische Kabelniederhalter (NHM) in die Verlegenute (VN) eingeklemmt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10,

30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnete der Kabelniederhalter (M, SNHM, KNHM) in wechselnder Polarität (S, N) in die Verlegenut (VN) so eingefügt werden, daß sich für das verlegte Mini- bzw. Mikrokabel (MK) eine magnetische Codierung ergibt und daß dadurch mit
35 Hilfe des Detektors (D) diese Codierung für das verlegte Mini- oder Mikrokabel (MK) ausgewertet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Füllmaterial der Verlegenut (VN) mit metallischen
5 Füllstoffen versehen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß elektronische Bauelemente wie Impulsgeber (I) in die Ka-
10 belniederhalter (NH) zur aktiven Kabelerkennung eingebaut
werden.

14. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß freiprogrammierbare Chips (C) an das Mikrokabel (MK) an-
geschlossen werden können, die Informationen über Zustand und
Verlegung der Mikrokabel (MK) geben können, die auch nach-
träglich umprogrammiert werden können.

20 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abfrage und Programmierung von außen über Induktions-
schleifen (IS) vorgenommen wird.

25 16. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromversorgung und Abfragung der Chips (C, CH) von
der Muffe (M) aus vorgenommen werden.

30 17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Chip (CH) in einer Muffe (M) untergebracht wird, die
leicht zugänglich ist und von außen elektrisch kontrolliert
wird.

Zusammenfassung

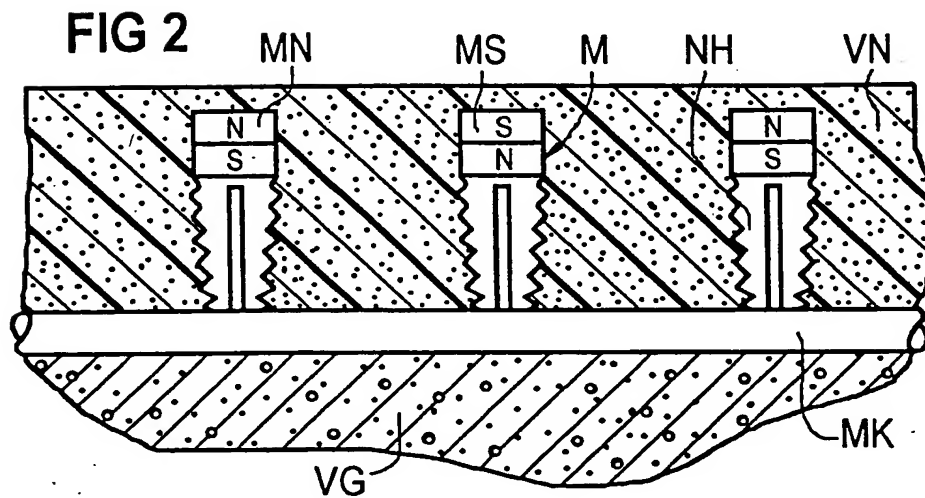
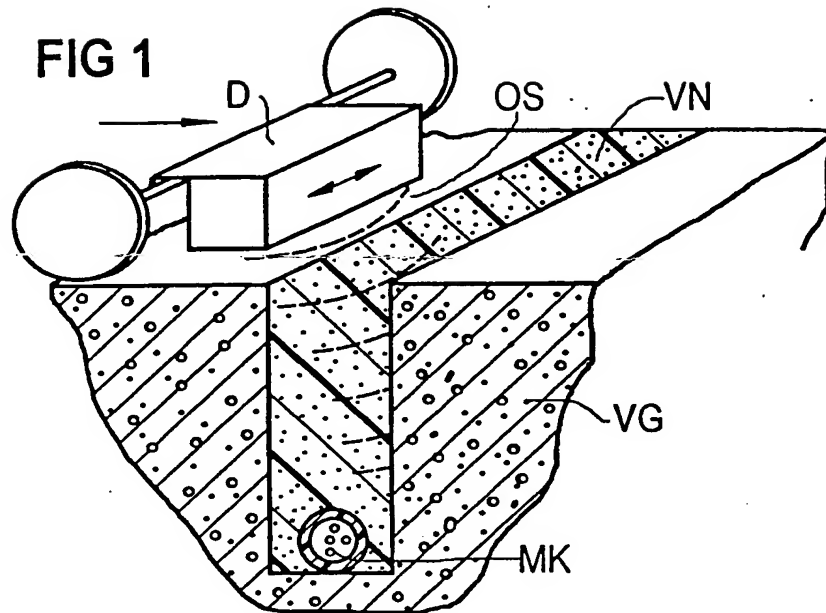
5

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben

10 Zusatz zu Patent (Patentanmeldung 195 42 231.7)

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zum Orten eines Mini- bzw. Mikrokabels (MK), das in einer eingefrästen
15 Verlegenut (VN) eines festen Verlegegrundes (VG) eingeführt ist.

Figur 1



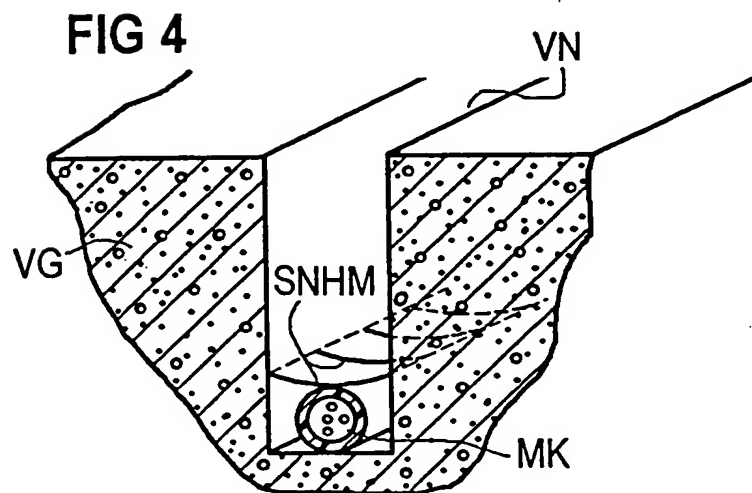
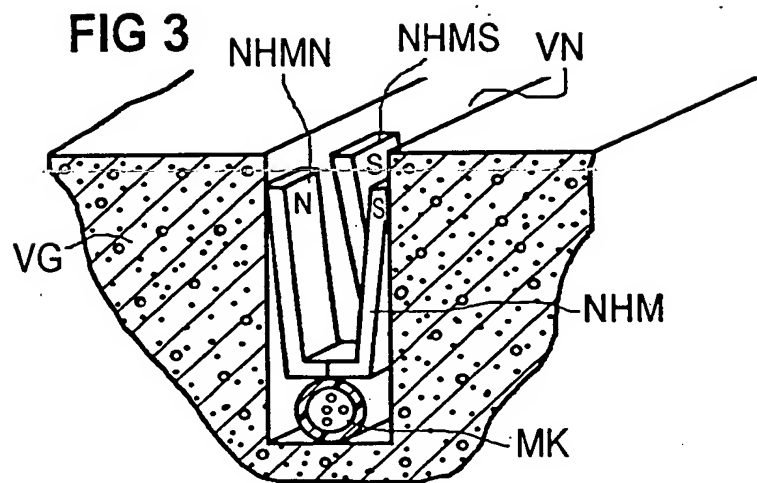


FIG 5

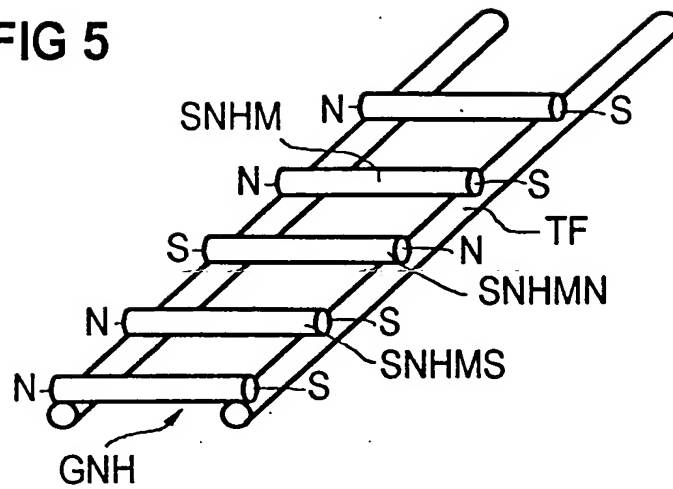


FIG 6

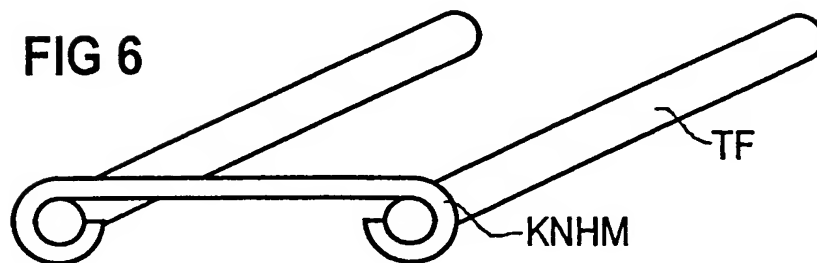


FIG 7

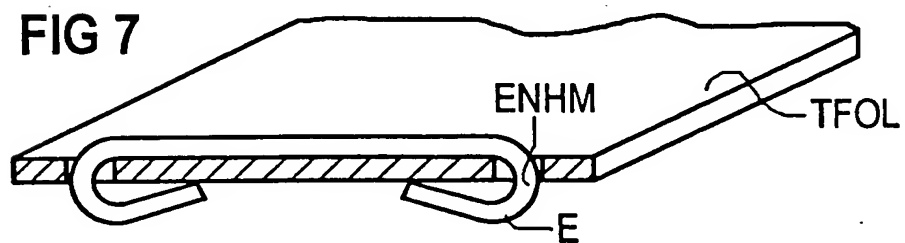


FIG 8

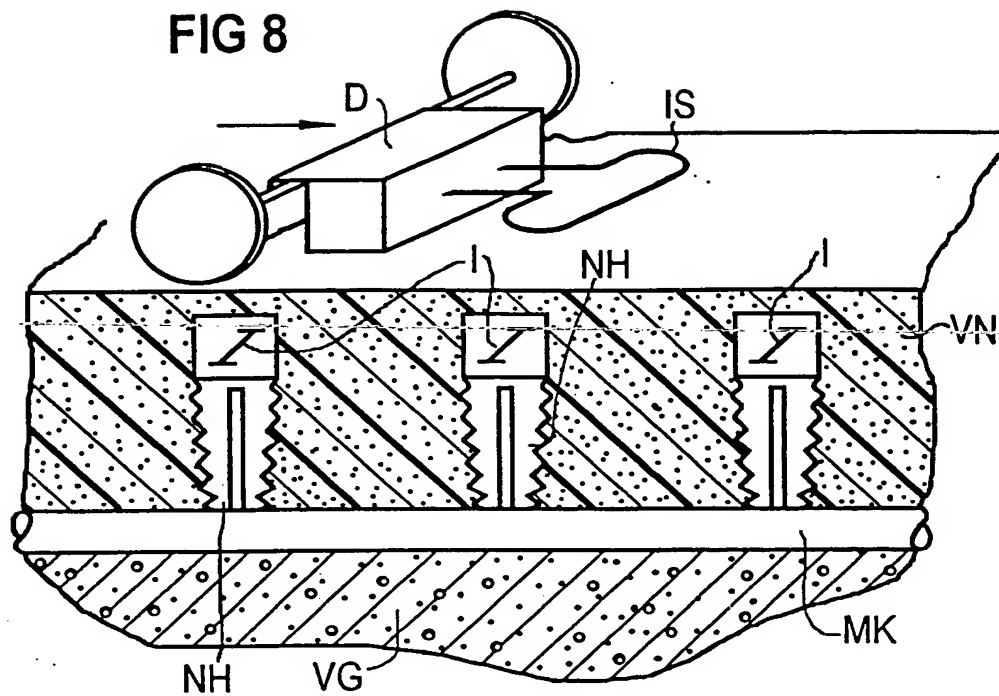


FIG 9

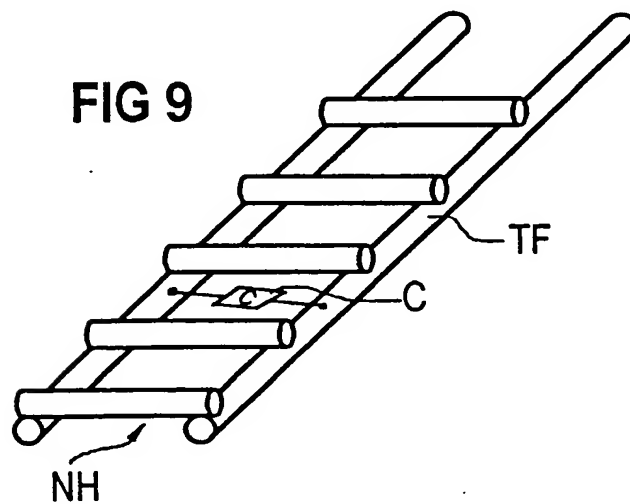


FIG 10

